

PAT-NO: JP406002298A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06002298 A
TITLE: SHEET AND SOLID FORM USING SLAG WOOL FROM
SEWAGE SLUDGE
PUBN-DATE: January 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANEKO, SENJI

MORI, ATSUSHI

SHINDO, TAKASHI

INOKAWA, NOBURO

TOYOSHIMA, SETSUO

AMAHISA, SHIYUNICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KANEKO SENJI

N/A

NKK CORP

N/A

HONSHU PAPER CO LTD

N/A

APPL-NO: JP04180451

APPL-DATE: June 15, 1992

INT-CL (IPC): D21H013/36, C02F011/00 , D21J001/00 , D21J003/00

US-CL-CURRENT: 162/152

ABSTRACT:

PURPOSE: To simultaneously resolve both the problems involving sewage sludge disposal and those concerning resources saving by reusing sewage sludge.

CONSTITUTION: The objective sheet or solid form containing, as inorganic fiber component, (A) sewage sludge slag wool produced from sewage sludge incorporated with a calcium component regulator or (B) a mixture of

the slag
wool and inorganic short fibers except the slag wool, and
manufactured using a
molding material comprising (1) 100 pts.wt. of the inorganic fiber
component
and (2) 10-30 pts.wt. of a binder component.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-2298

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F 1	技術表示箇所
D 2 1 H 13/36				
C 0 2 F 11/00	C	7824-4D		
D 2 1 J 1/00		7199-3B		
3/00		7199-3B		
		7199-3B	D 2 1 H 5/ 18	C
			審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)	
(21)出願番号	特願平4-180451	(71)出願人	591077205	
(22)出願日	平成4年(1992)8月15日		金子 宣治	
			神奈川県横浜市保土ヶ谷区岩崎町189番地	
		(71)出願人	000004123	
			日本鋼管株式会社	
			東京都千代田区丸の内一丁目1番2号	
		(71)出願人	000005407	
			本州製紙株式会社	
			東京都渋谷区東一丁目26番20号	
		(72)発明者	金子 宣治	
			神奈川県横浜市保土ヶ谷区岩崎町189	
		(74)代理人	弁理士 新井 清子	
				最終頁に続く

(54)【発明の名称】 下水汚泥によるスラグウールを利用したシート及び立体成形体

(57)【要約】

【目的】下水汚泥を再利用することにより、下水汚泥の廃棄処理に伴う問題と省資源の問題とを同時に解決する。

【構成】カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラグを繊維化させた下水汚泥スラグウールまたは該スラグウールとスラグウール以外の無機質短繊維との混合繊維を無機質繊維成分として含有し、しかも、該無機質繊維成分100重量部に対してバインダー成分10〜30重量部が添加されている成形用原料によるシートまたは立体成形体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラッジを繊維化させた下水汚泥スラッジロール10～100重量％とスラッジロール以外の無機質短繊維90～100重量％との混合繊維を無機質繊維成分として含有し、しかも、該無機質繊維成分100重量部に対してバインダー成分10～30重量部が添加されている抄造原料による湿式抄造シートからなることを特徴とする下水汚泥によるスラッジロールを利用したシート。

【請求項2】 カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラッジを繊維化させた下水汚泥スラッジロール10～100重量％とスラッジロール以外の無機質短繊維90～100重量％との混合繊維を無機質繊維成分として含有し、しかも、該無機質繊維成分100重量部に対してバインダー成分10～30重量部が添加されている成形用原料によるロールダイング成形物からなることを特徴とする下水汚泥によるスラッジロールを利用した立体成形体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、下水汚泥スラッジを繊維化させて得られるスラッジロールを利用したシート及び立体成形体に関する。

【0002】

【従来の技術】 無機質繊維や有機質繊維を利用した水性懸濁液を抄造して得られるシートや、無機質繊維や有機質繊維を利用した木材のペースト状物を吸引、加圧または吸引、加圧して得られるモールダイング物からなる立体成形体の利用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 近年の下水道の普及に伴って下水汚泥の発生が膨大化しているが、下水汚泥の処理として処分域には自ら制限があるため、この下水汚泥を資源として再利用することが検討され始めている。

【0004】 本発明は、従来廃棄処理に付されていた下水汚泥の有効利用を計ることを課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明の下水汚泥によるスラッジロールを利用したシートは、カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラッジを繊維化させた下水汚泥スラッジロール10～90重量％とスラッジロール以外の無機質短繊維90～100重量％との混合繊維を無機質繊維成分として含有し、しかも、該無機質繊維成分100重量部に対してバインダー成分10～30重量部が添加されている抄造用原料による湿式抄造シートからなる。

【0006】 この湿式抄造シートは、具体的には、バインダー成分を含有する懸濁液による抄造用原料を連続的に金網の上に流し、減圧脱水してウェットシートを得た後、これを加熱乾燥する方法、あるいは、バインダー成

分を含有しないかまたはバインダー成分の1部を含有する懸濁液を連続的に金網の上に流し、減圧脱水してウェットシートを得た後、該ウェットシートに対してバインダー成分の残部を適用し、次いで、これを加熱乾燥する方法等によって得られる。

【0007】 請求項2の発明の下水汚泥によるスラッジロールを利用した立体成形体は、カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラッジを繊維化させた下水汚泥スラッジロール10～100重量％とスラッジロール以外の無機質短繊維90～100重量％との混合繊維を無機質繊維成分として含有し、しかも、該無機質繊維成分100重量部に対してバインダー成分10～30重量部が添加されている成形用原料によるモールダイング成形物からなる。

【0008】 このモールダイング成形物は、例えば以下のような方法によって成形される。

【0009】 (1) 成形用原料の型面と略同一形状の凹凸面を有する金網等の通気性成形型の上記、ペースト状の成形用原料を適宜の厚さにはり置いた後、これを上、下1対の罐、雄の型材の間に挿入し、さらに、型材を圧縮しながら加して成形する方法

【0010】 (2) 微細な透孔群を有する吸着用の雄型または雌型を懸濁液による成形用原料中に浸漬させ、型の内部から吸引して型の表面に成形用原料中の固形成分を付着させて付着層を形成し、該付着層が所定の厚さになったときに型を懸濁液から取り出し、しかる後に、前述の型に対応する雌型または雄型による押圧金型及び加熱金型を接当して成形する方法。

【0011】 (3) 微細な透孔群を有する吸着用の雄型を懸濁液による成形用原料中に浸漬させ、型の内部から吸引して型の表面に成形用原料中の固形成分を付着させて付着層を形成し、該付着層が所定の厚さになったときに懸濁液を排出し、さらに、雄型に対応する雌型を雄型に押圧、嵌合させ、雌型から付着層を通して雌型にドライスチームまたは熱圧風を流通させて付着層を成形する方法。

【0012】 (4) 上記と下型とで形成されている金型の下型の上に、無機質繊維成分とバインダー成分とを別々のスプレイングによって吹き付け、所定の厚さの堆積層を形成した後、上記と下型とを合わせて加熱、加圧成形する方法。

【0013】 前記構成からなる本発明の下水汚泥によるスラッジロールを利用したシート及び立体成形体においては、カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラッジを繊維化させた下水汚泥スラッジロールは、下水汚泥または下水汚泥焼却灰にカルシウム成分調整剤を配合して造粒し、この造粒物を繊維化することによって得られる。この繊維化方法には、造粒物の細流に対して圧縮空気またはスチームジェットを吹き付ける方法、高速回転するローターの遠心力を利用する方法、さらにはこれら

3

の両者を併用する方法等が存する。

【0014】なお、下水汚泥スラグの繊維化の際には、ショットと呼ばれる球状粒子が生成するので、これを除いた原綿状のスラグウールを摘出することによって得られる繊維径2~20 μ 、繊維長10~100mm程度の短繊維の集合体を利用される。

【0015】下水汚泥スラグウールを得る際に下水汚泥または下水汚泥焼却灰に添加されるカルシウム成分調整剤は、例えば、炭酸カルシウムやドロマイト等からなり、下水汚泥スラグの熔融粘度を低下させる作用を有するもので、下水汚泥の灰分100重量部に対して20~60重量部の割合で添加されるのが好ましい。

【0016】カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラグを繊維化させた下水汚泥スラグウールは、その主成分が、 P_2O_5 ...30重量%以下、 SiO_2 ...10~50重量%、 Al_2O_3 ...3~20重量%、 CaO ...10~70重量%、 MgO ...20重量%以下、 Fe_2O_3 ...5~25重量%、 $Na_2O+K_2O+S=5$ 重量%以下からなるものが好ましい。

【0017】すなわち、 P_2O_5 は、得られるスラグウールの韌性に悪影響を及ぼすため、30重量%以下とされていることが好ましい。なお、カルシウム成分調整剤が添加されることによって P_2O_5 が固定され、韌性及び強度の向上が計られる。

【0018】 SiO_2 は、繊維強度を向上させる点から多い方が好ましいが、熔融時の粘度が増加し、また、熔融温度が高くなるため、50重量%以下とされることが好ましく、また、繊維強度の点から10重量%以上が好ましい。

【0019】 Al_2O_3 は、耐熱性の向上の点からは多い方が望ましいが、熔融粘度が極端に上昇するために、20重量%以下が好ましく、また耐熱性の点から3重量%以上が好ましい。

【0020】 CaO の存在は、繊維を脆くし、また劣化し易くするため、70重量%以下とされることが好ましい。しかしながら、熔融時の粘度を低下させる作用を有する点から、10重量%以上が好ましい。

【0021】 MgO は、熔融粘度の低下、繊維強度の向上、繊維の柔軟性の向上等に関わるが、スラグウール製造時の操作性を悪化させることから、20重量%以下が好ましい。

【0022】 Fe_2O_3 は、耐熱性の向上、繊維強度の向上等に寄与するため、5重量%以上が好ましい。しかしながら、スラグウール製造時に鉄抜き等の作業上の問題が発生することから、25重量%以下とされていることが好ましい。

【0023】スラグウール以外の無機質短繊維は、補強材の作用を果たし、スラグウールの担持体として骨材の機能を果たすもので、例えば、炭素繊維、アルミナ繊維、アルミナシリカ繊維、石英繊維、ガラス繊維、岩綿

4

繊維、カオリン繊維、ジルコニア繊維、チクン酸カリウム繊維等による1mm以上の短繊維が利用される。なお、モールドイング成形物による成形体の場合には、スラグウール以外の無機質短繊維は無くても良いが、湿式抄造シートの場合には、スラグウール以外の無機質短繊維が無機質繊維成分の10重量%未満になると、強度の面で満足し得るシートが得られなくなる。

【0024】また、スラグウール以外の無機質短繊維が90重量%を超えることは、下水汚泥スラグウールの利用を計る本発明の目的から逸脱する。

【0025】バインダー成分は、成形体の形態保持の作用を果たすものであり、硬化性樹脂あるいは熱可塑性樹脂さらにはこれらの混合物からなる樹脂、澱粉、熱溶融性繊維、アルミナゾル、コロイダルシリカ等が利用される。特に樹脂によるバインダー成分としては粉末状のもの、例えば、粒径0.1~1000 μ 、好ましくは0.1~100 μ 程度のものが利用される。なお、硬化型樹脂については、熱硬化型、電子線硬化型のいずれであっても良く、また、硬化型樹脂と熱可塑性樹脂とを併用する場合には、熱可塑性樹脂の量を少なくし、硬化型樹脂に対して相溶性のある熱可塑性樹脂を組み合わせる利用するのが好ましい。

【0026】バインダー成分として利用し得る樹脂について以下に例記する。

【0027】(1)「硬化型樹脂」

オルガノポリシロキサン樹脂やアルキッド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂等によって変性させたシリコーン樹脂等によるシリコーン系樹脂、フェノール系樹脂、ポリイミド、ポリエーテルイミド等のイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、尿素樹脂、エチレン・尿素樹脂、ジメチロールエチレン尿素樹脂等の尿素系樹脂、メラミン系樹脂、珪素系樹脂、フラン樹脂、ジアリルフタレート樹脂等のフラン系樹脂、アニリン系樹脂、アセトン・ホルムアルデヒド樹脂等のホルムアルデヒド系樹脂、ウレタン系樹脂、アリル系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン等のポリエーテル系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂等。

【0028】特に、硬化型樹脂による有用なバインダー成分は、バインダー性能及び耐熱性において優れた作用が奏されることから、前述のシリコーン系樹脂や、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン等のシラン系化合物と酸との加水分解縮合物からなるものである。メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン等のシラン系化合物と酸との加水分解縮合物からなる樹脂としては、シラン系化合物1モルに対して酸0.00001~0.001モルとを利用した加水分解縮合物等が利用される。

【0029】なお、前述のシリコーン系樹脂をバインダ

5

一成分として使用する場合の最も好適な例は、熱硬化性オルガノポリシロキサン樹脂粉末100重量部に対して、一般組成式「 $R^1Si(OR^2)_3$ 」(R^1 は、エポキシ基を少なくとも1個有する1価の有機基、 R^2 及び R^3 は、置換あるいは非置換の1価の炭化水素基、 $0 \leq a \leq 3$ 、 $0 \leq b \leq 3$ 、 $0 \leq a+b \leq 3$ 、 0 を表示する)で示されるエポキシ基含有有機珪素化合物20~80重量%と磷酸80~20重量%との混合物0.5~30重量部を添加したものである。

【0030】一般組成式「 $R^1Si(OR^2)_3$ 」(R^1 は、 $(CH_2)_n-O-(CH_2)_m-OH$ で示されるエポキシ基含有有機珪素化合物は、オルガノシランまたはオルガノジシロキサンであり、 R^1 に含まれているエポキシ基が燐酸と反応して、水及びアルコールに可溶性の粘結性を有する化合物を生成する。また、 $(OR^2)_3$ で示されるアルコキシ基が加水分解可能であるため、余剰及び未反応の磷酸が触媒となって、加水分解、縮合して、高分子化することから、耐湿性、耐水性、機械的強度等において優れた作用を奏するバインダー成分となる。

【0031】(2)「熱可塑性樹脂」

ポリエチレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・アクリル酸共重合体等によるエチレン系樹脂、ポリトリフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン・フルオロアルキルビニルエーテル共重合体等によるフルオロエチレン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等による飽和エステル系樹脂、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル・エチレン共重合体、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、ポリ三弗化塩化エチレン等による塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン、ポリ弗化ビニリデン等のビニリデン系樹脂、プロピレン系樹脂、ポリスチレン、ポリパラメチルスチレン、ブタジエン・スチレン共重合体等によるスチレン系樹脂、ポリブチレン系樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、アクリロニトリル・スチレン共重合体等によるアクリロニトリル系樹脂、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸プロピル、メタアクリル酸メチル・スチレン共重合体等によるアクリル酸系樹脂、プロピオン酸セルロース、酢酸セルロース、酢酸・縮酸セルロース、エチルセルロース、三酢酸セルロース、アセチルブチルセルロース等によるセルロース系樹脂、ポリカーボネート、変性ポリカーボネート等によるカーボネート系樹脂、ナイロン6、ナイロン6・6、ナイロン6・10、ナイロン6-ナイロン6・6共重合体、ナイロン7、ナイロン9、ナイロン11、ナイロン12、ポリアミドイミド等によるナイロン系樹脂、ポリ

6

オキシメチレン等のポリアセチル系樹脂、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンスルフィド等によるポリフェニレン系樹脂、ポリメタクリル、ポリメタクリル酸メチル、スチレン・メチルメタクリレート共重合体等によるメタクリル系樹脂、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン等によるポリエーテル系樹脂、ポリ四弗化エチレン共重合体、ポリ五弗化エチレン共重合体、ポリ六弗化エチレン共重合体等による弗化エチレン系樹脂、ポリ四弗化プロピレン共重合体、ポリ五弗化プロピレン共重合体、ポリ六弗化プロピレン共重合体等による弗化プロピレン系樹脂、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリルスルホン、ポリチオエーテルスルホン等のスルホン系樹脂、ポリエピクロロヒドリン、ポリアミド・エピクロロヒドリン共重合体、ポリアミン・エピクロロヒドリン共重合体、ポリアミド・ポリアミン・エピクロロヒドリン共重合体等によるエピクロロヒドリン系樹脂、芳香族ポリアミド、カチオン性ポリアミド・ポリアミン共重合体、アクリルアミド・ β -メタクリロキシエチルトリメチルアンモニウムメチルサルフェート共重合体等によるアミド系樹脂、ジアミン・プロピルメチルアミン共重合体等によるアミン系樹脂、ロジン等の天然樹脂等。

【0032】

【作用】本発明の下水汚泥によるスラグウールを利用したシート及び立体成形体は、無機質繊維成分として該スラグウールのみを利用したもの、あるいは、該スラグウールとスラグウール以外の無機質短繊維との混合繊維を利用したものであり、不燃性、断熱性、吸音性等に対して良好な性質を有し、湿式抄造シートは、建造物の壁、床、天井等の表面材の裏打ち材やゴムシート補強材等として優れた作用を奏し、また、モールドイング成形物は、例えば、配管の保温・断熱材、建造物の壁、床、天井等に敷設される保温・断熱・吸音材等として優れた作用を奏する。

【0033】

【実施例】以下、本発明の下水汚泥によるスラグウールを利用したシート及び立体成形体の具体的な構成について、製造実施例に基づいて説明する。

【0034】「実施例1」

「表1」に表示される灰分組成を有する下水汚泥に対して炭酸カルシウムを、下水汚泥灰分重量：炭酸カルシウム重量が71.4：28.6となるようにして添加した原料を、旋回溶融炉で加熱溶解させ、溶融物を複数の内部冷却型高速回転体と圧縮空気流とによって繊維化し、これを集綿ベルトにて捕集することにより、下水汚泥によるスラグウールを得た。

【0035】得られたスラグウールの組成成分を「表2」に示す。なお、該スラグウールの高湿用回転粘度計による1550℃の粘度は6ボイズ、1450℃の粘度は10ボイズである。また、集綿ベルトで捕集したスラ

グワール中からショットを除去した後の任意の50本を
取り出し、電子顕微鏡写真で撮影して測定した平均繊維
径は、3.5 μ である。

*【0036】

【表1】

*

P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	その他
6.5	48.0	17.5	16.5	2.0	8.0	1.5

【0037】

※ ※【表2】

P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	その他
5.3	39.2	14.3	31.8	1.6	6.5	1.3

【0038】前記したショットを除去した後の下水汚泥
によるスラグワール70重量%と平均繊維長6mmのE
ガラス繊維30重量%との混合繊維100重量部を、バ
インダー成分としての固形成分40重量%の酢酸ビニル
樹脂エマルジョン50重量部と共に水中に分散させ、無
機質繊維濃度0.2重量%の水性懸濁液を得た。

★よりウェットシートを得た後、これを加熱乾燥し、本発
明の実施例品である坪量69.5g/m²のシートを
得た。

【0040】得られたシートの物性値を【表3】に示
す。

20 【0041】

【表3】

【0039】この水性懸濁液を、32メッシュのステン
レス製の金網の上に連続的に流し、減圧脱水することに★

項 目	単 位	物 性 値
厚 さ	mm	0.44
密 度	g/cm ³	0.15
引張強度 (長さ方向)	kgf/15mm	2.3
引張強度 (幅方向)	kgf/15mm	1.1
灼 熱 減 量	%/600℃	9.3

【0042】「実施例2」実施例1で利用したものと同
一の下水汚泥によるスラグワール80重量%と平均繊維
径9 μ 、平均繊維長6mmのEガラス繊維20重量%と
の混合繊維100重量部を、バインダー成分としての繊
維状ポリビニルアルコール20重量部と共に水中に分散
させ、十分に攪拌した後に脱水し、含水率100%のペ
ースト状の成形用原料を得た。

【0043】この成形用原料を、30メッシュの金網に
よる最大深さ50mmの断面W字状の立体成型型の上面
に吹き付けると共に、該立体成型型の下方から真空ポン
プによって減圧し、成形用原料を成型型の上面に吸着さ
せて厚さ約20mmの堆積層を形成した。

☆

☆【0044】しかる後に、この堆積層が形成されている
立体成型型をホットプレスの下型の上に載置した後、
上、下の型間にて、100℃、3kg/cm²、90秒
間の加圧成形に付した後、金網による立体成型型を脱型
し、本発明の別の実施例品である厚さ15mmの断面W
字状のモールディング成形物を得た。

【0045】

【効果】本発明の下水汚泥によるスラグワールを利用し
たシート及び立体成形体は、下水汚泥によるスラグワール
の用途を拡大するものであり、下水汚泥を資源として
再利用するものであることから、下水汚泥の後処理の点
で、また、資源の保護の点で多大な効果を有する。

フロントページの続き

(72)発明者 森 篤
神奈川県横浜市金沢区六浦2-13-25

(72)発明者 進藤 孝
神奈川県横浜市南区永田みなみ台1-2-
503

(72)発明者 須川 修郎
東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日
本鋼管株式会社内

(72)発明者 豊島 節夫
東京都江戸川区東篠崎2丁目3番2号 本
州製紙株式会社開発研究所内

(72)発明者 天久 舜一
東京都江戸川区東篠崎2丁目3番2号 本
州製紙株式会社開発研究所内